

DERWENT-ACC-NO: 1982-K4852E

DERWENT-WEEK: 198232

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat accumulator and exchanger - comprises  
accumulator mass between turns of flat hollow body wound  
into spiral

INVENTOR: BRASS, H; DISSELBECK, D ; LUEKE, J

PATENT-ASSIGNEE: HOECHST AG[FARH]

PRIORITY-DATA: 1981DE-3101039 (January 15, 1981)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 3101039 A	August 5, 1982	N/A
009 N/A		

INT-CL (IPC): F28D007/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3101039A

BASIC-ABSTRACT:

The heat accumulator and exchanger comprises an accumulator mass and a heat-exchange element inside a casing. The element is a hollow flat body wound into a spiral and through which flow takes place, the turns of the spiral being held clear of each other and of the enclosing casing by distance pieces.

The accumulator mass is situated between the turns of the spiral, while the heat-transfer medium flows through the body. The latter can comprise a double layer of textile material coated to render it impermeable, and having distance threads and inlet and outlet pipes for the medium.

DERWENT-CLASS: Q78

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 31 01 039 A 1

⑤① Int. Cl. 3:  
F28D7/04

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 31 01 039.3  
15. 1. 81  
5. 8. 82

⑦① Anmelder:  
Hoechst AG, 6000 Frankfurt, DE

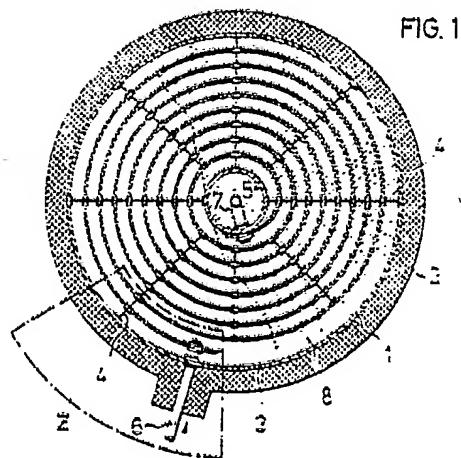
⑦② Erfinder:  
Brass, Holger, 6251 Waldbrunn, DE; Disselbeck, Dieter,  
6232 Bad Soden, DE; Lüke, Johannes, 6000 Frankfurt, DE

*Veröffentlichung*

DE 3101039 A1

⑤④ »Wärmespeicher und -austauscher«

In einem gegebenenfalls isolierten Behälter befindet sich ein Wärmeaustauscherelement sowie eine Speichermasse. Das Wärmeaustauscherelement ist ein flächig durchströmbarer Hohlkörper, welcher im Behälter spiralförmig angeordnet ist. Dabei sind die einzelnen Windungen des spiralförmigen Hohlkörpers gegeneinander und gegen den umhüllenden Behälter auf Abstand gehalten. Die Speichermasse befindet sich zwischen den spiralförmigen Windungen des Hohlkörpers, das Wärmeträgermedium fließt durch den flächig durchströmten Hohlkörper. Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des Wärmespeichers und Wärmeaustauschers. (31 01 039)



DE 3101039 A1

15-018

3101039

- X -

HOE 81/F 006

Patentansprüche:

1. Wärmespeicher und -austauscher, bestehend aus  
einem Behälter und  
einem darin befindlichen Wärmeaustauscherelement,  
sowie  
5 einer Speichermasse,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als Wärmeaustauscherelement ein flächig durchström-  
barer Hohlkörper spiralförmig in dem Behälter ange-  
ordnet ist, wobei  
10 die Windungen des spiralförmigen Hohlkörpers mit  
Abstandhaltern sowohl gegeneinander als auch gegen  
den umhüllenden Behälter auf Abstand gehalten wer-  
den, und daß  
15 die Speichermasse sich zwischen den spiralförmigen  
Windungen des Hohlkörpers befindet, während  
das Wärmeträgermedium durch den flächig durchström-  
baren Hohlkörper fließt.
2. Wärmespeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
20 daß der Hohlkörper aus einem allseitig flüssigkeitsdicht  
beschichteten Doppelgewebe mit Abstandhalterfäden mit Zu-  
und Ableitungen für ein Wärmeträgermedium besteht.
3. Wärmespeicher nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekenn-  
25 zeichnet, daß der den spiralförmigen Hohlkörper um-  
hüllende Behälter aus einem Kunststoffrohr mit Grund-  
platte und Deckel besteht, wobei Kunststoffrohr, Grund-  
platte und Deckel mit einer Wärmeisolierung versehen  
sind.

Wärmespeicher und -austauscher

Die Erfindung betrifft einen Wärmespeicher und -austauscher, bestehend aus einem Behälter und einem darin befindlichen Wärmeaustauscherelement, sowie einer Speichermasse.

- 5 Bei Systemen zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen, wie beispielsweise der solaren Strahlung, oder der Umgebungsluft, oder bei der Nutzung von Wärmemengen, die mit relativ niedriger Temperatur anfallen, stellt sich häufig das Problem der Wärmespeicherung, da die Verfügbarkeit  
10 dieser Energiequellen starken Schwankungen unterliegt, und auch häufig zu Zeiten hohen Bedarfes nur wenig Energie zur Verfügung steht.

- Bekannte Wärmespeichereinrichtungen bestehen im wesentlichen  
15 aus einem isolierten Speicherbehälter, einem darin angeordneten Wärmeaustauscher und einer eingefüllten Speichermasse. Als Speichermasse für fühlbare und latente Wärme kommt bisher hauptsächlich Wasser zum Einsatz. Von Interesse sind  
20 aber auch eine Reihe anderer Stoffe, wie anorganische Salze und organische Verbindungen, z.B. Paraffine, falls die damit im praktischen Betrieb von Wärmespeichern auftretenden Probleme gelöst werden könnten.

- Bei den letztgenannten Stoffen wird die vergleichsweise  
25 hohe Wärmetönung bei der Phasenumwandlung von festen in den flüssigen Zustand (Laden des Speichers) und umgekehrt (Entladen des Speichers) genutzt. Der Volumenschwund beim Erstarren der Speichermasse (Entladen) führt jedoch zur Bildung von Luftspalten zwischen Wärmeaustauscher und Speicher-  
30 masse, welche den Wärmeübergang nachteilig beeinflussen und die ordnungsgemäße Funktion des Wärmespeichers in Frage stellen können.

- Für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmespeichern ist es weiterhin wichtig, daß mit einer möglichst geringen Temperaturdifferenz zwischen dem den Wärmeaustauscher durchströmenden Wärmeträgermedium und der Speichermasse die jeweils geforderte Wärmeleistung erbracht werden kann. Dies bedeutet, daß die Wärmeaustauscherfläche, bezogen auf das Speichervolumen, möglichst groß sein soll. Andernfalls ist die Wärmeleistung des Speichers gering oder es sind zu hohe Temperaturdifferenzen zwischen dem Wärmeträgermedium und der Speichermasse sowohl zum Laden als auch zum Entladen des Speichers erforderlich, die sich in Hinblick auf eine rationelle Energienutzung unter Einbeziehung von Alternativ-Energien verbieten.
- 15 Eine weitere Anforderung an Wärmespeicher, insbesondere solche, die mit anorganischen Salzen arbeiten, die eine starke Korrosionswirkung haben, ist ihre Herstellung aus korrosionsfesten Materialien. Hier werden vorteilhaft Kunststoffe eingesetzt, falls deren nachteilige schlechte Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu Metallen durch besondere konstruktive Maßnahmen ausgeglichen werden kann.

- Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, einen Wärmespeicher zur Verfügung zu stellen, der eine große Wärmeaustauscherfläche je Volumeneinheit des Speichers aufweist, korrosionsfest ist und eine hinreichende Flexibilität hat, so daß bei der Volumenänderung der Speichermasse die Funktionstüchtigkeit erhalten bleibt.

- 30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Wärmeaustauscherelement ein flächig durchströmbarer Hohlkörper spiralförmig in dem Behälter angeordnet ist, wobei die Windungen des spiralförmigen Hohlkörpers mit Abstandhalten sowohl gegeneinander als auch gegen den umhüllenden Behälter auf Abstand gehalten werden, und daß die Speichermasse sich zwischen den spiralförmigen Windungen des Hohlkörpers befindet, während das Wärmeträgermedium durch den

- flächig durchströmbaren Hohlkörper fließt. Vorzugsweise besteht der Hohlkörper aus einem allseitig flüssigkeitsdicht beschichteten Doppelgewebe mit Abstandhalterfäden mit Zu- und Ableitungen für ein Wärmeträgermedium. Nach einer anderen Variante der Erfindung besteht der den spiralförmigen Hohlkörper umhüllende Behälter aus einem Kunststoffrohr, mit Grundplatte und Deckel, wobei Kunststoffrohr, Grundplatte und Deckel mit einer Wärmeisolierung versehen sind. Die Hohlkörper aus einem allseitig flüssigkeitsdicht beschichteten Doppelgewebe mit Abstandhalterfäden und mit Zu- und Ableitungen für das Wärmeträgermedium sind beispielsweise in der DE-AS 2 714 901 beschrieben. Sie werden flächig durchströmt, da sie keinerlei Kanäle enthalten, und da zwischen den Abstandhalterfäden nach allen Richtungen ein freier Durchfluß des Wärmeträgermediums möglich ist. Wenn diese Hohlkörper plastisch beschichtet und somit wasserdicht gemacht worden sind, kann dieser Wärmeaustauscher problemlos spiralförmig gewickelt werden, nachdem die Abstandhalter auf den Hohlkörper aufgelegt worden sind, so daß je Volumeneinheit des Wärmespeichers ein Höchstmaß an Wärmeaustauscherfläche zur Verfügung gestellt werden kann. Als Abstandhalter können Profile, Gitternetze, Hütchen oder Distanzplatten eingesetzt werden, aber auch jede andere geeignete Vorrichtung.
- Wenn das Doppelgewebe des Hohlkörpers nicht mit thermoplastischen Stoffen allseits flüssigkeitsdicht beschichtet wird, sondern mit aushärtbaren Polymeren, dann wird vorteilhaft die Oberfläche des Doppelgewebes mit oder ohne Auflegen eines Faservlieses mit der später auszuhärtenden Substanz getränkt, dann werden die Abstandhalter aufgebracht, danach wird der Hohlkörper in die gewünschte Spiralform gewickelt, in den Behälter eingebracht, und anschließend wird das Aushärten vorgenommen.
- Durch die Maßnahme, als Speicherbehälter ein Rohr mit Bodenplatte und Deckel zu wählen, steht gleichzeitig ein kosten-

150181

3101039

- 4 -  
- 5 -

günstiges und statisch vorteilhaftes Bauteil zur Verfügung.  
Das in der bevorzugten Ausführung verwendete Wärmeaustauscherelement ist mit korrosionsfesten Kunststoffbeschichtungen, wie z.B. PVC, Kautschuk oder Polyolefinen versehen.

- 5 Als härtbare Materialien kommen die üblichen härtbaren Harze in Frage, z.B. ungesättigte Polyester-Harze, Epoxid-Harze, Melamin-Formaldehyd-Harze usw. Die Forderung nach einer kostengünstigen korrosionsfesten Ausführung kann damit erfüllt werden, ohne daß der Wärmeaustausch zwischen Speicher-
- 10 masse und Wärmeträgermedium nachteilig beeinflußt wird. Bei den bevorzugt eingesetzten Wärmeaustauscherelement handelt es sich um einen vollflächig durchströmten Hohlkörper ohne Rippen, Rohre oder Kanäle, so daß die vom Wärmeträgermedium benetzte Fläche annähernd mit der äußeren Wärmeüber-
- 15 tragungsfläche übereinstimmt. Aufgrund dieses Aufbaus und der relativ geringen Wärmestromdichten spielt die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffes praktisch keine Rolle.

- Der erfindungsgemäße Wärmespeicher kann auch als leistungs-
- 20 fähige korrosionsfeste Wärmeaustauschereinrichtung beispielsweise in der chemischen Industrie, der Landwirtschaft und der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden. Dabei wird dann nicht eine Speichermasse eingefüllt, sondern an ihrer Stelle wird ein zweites Wärmeträgermedium durch gesonderte
- 25 Zu- und Ableitungen durch den Behälter geleitet, welches mit dem ersten Wärmeträgermedium durch die Wandungen des Wärmeaustauscherelementes hindurch in Wärmeaustausch tritt.

- 30 In der beigefügten Figur 1 ist ein Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Wärmespeicher gezeigt. Darin bedeuten:

- (1) Behälter  
(2) Isolierung  
35 (3) Wärmeaustauscherelement  
(4) Abstandhalter  
(5) Innenrohr

BAD ORIGINAL

- (6) Zuleitung
- (7) Ableitung
- (8) Speichermasse
- (9) Abstandhalteröffnung.

5

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt Z aus Figur 1.

Durch das Innenrohr 5 wird die Speichermasse in einen Behälter eingefüllt.

10

### Beispiel

In einen zylindrischen 50 l fassenden Behälter des Durchmes-  
15 sers 32 cm und der Höhe 65 cm wurde ein Wärmeaustauscherele-  
ment aus einem aus Polyethylenterephthalat bestehenden  
Doppelgewebe mit Synthesekautschuk-Beschichtung eingebracht.  
Das Doppelgewebe hatte 2 mm lichte Weite, die Beschichtung  
auf beiden Außenseiten hatte eine Dicke von 0,9 mm. Als Ab-  
20 standhalter dienten Doppel-T-Schienen aus Polypropylen, die  
einen Abstand von Windung zu Windung von 20 mm bewirkten.  
Das Element wurde zunächst ausgelegt, die Abstandhalter  
wurden aufgelegt und danach wurde spiralförmig gewunden und  
das so entstehende Gebilde anschließend in den zylinderförmigen  
25 Behälter gestellt. Zu- und Ableitungsvorrichtungen  
hatten den Aufbau wie er aus Figur 2 ersichtlich ist (s.  
deutsche Patentanmeldung P 2 923 913.2). Bei einer Länge von  
3,00 m und einer Breite von 0,60 m des Elements ergab sich  
so eine Gesamtwärmeaustauscher-Fläche (Vorder- und Rücksei-  
30 te) von  $3,6 \text{ m}^2$ . Durch das Innenrohr (5) wurden nach dem  
Einbringen des spiralförmig aufgewickelten Wärmeaustauscher-  
elementes 62 kg (42,8 l)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  in den Behälter  
als Schmelze mit einer Temperatur von  $40^\circ\text{C}$  eingefüllt  
(Speichermasse).

35

Auf- und Entladen erfolgten auf folgende Weise:



15.01.80

3101039

- 8 -  
- 7 -

Zum Aufladen wurden 130 l/h Wasser mit einer Einlauftemperatur von 40°C durch den Wärmeaustauscher geleitet. Die Auslauftemperatur betrug 36°C und die Ladedauer 6 1/2 Stunden. Beim Entladen wurde der Wärmeaustauscher mit 130 l/h Wasser von 30°C beschickt. Die Auslauftemperatur erreichte 34,8°C. Das Entladen dauerte 5 1/2 Stunden.

Es konnten 14 MJ gespeichert bzw. abgegeben werden.

-8-

Leerseite

FIG. 1

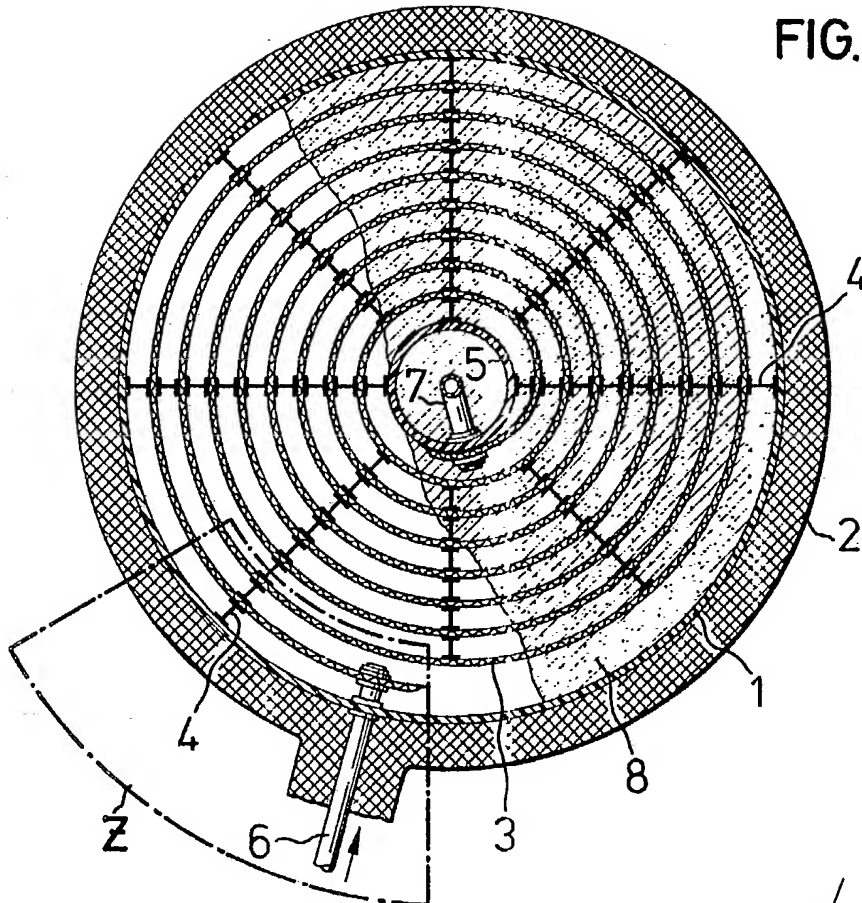


FIG. 2

